

# 研制集装箱堆高机锁套检修专用工具

王国华 丁钦富 李昭 赵国超 丁金勇  
青岛前湾集装箱码头有限责任公司 山东 青岛 266500

**摘要:** 本文通过对以往集装箱堆高机锁头磨损更换困难的问题, 就如何通过综合分析这一维修更换方式并研制专用工具来处理因磨损更换而引起费时费力、多人配合、更换困难的现象, 起到缩短维修时间, 提高维修质量的目标, 提高设备可靠性, 为现场安全生产保驾护航。

**关键词:** 空箱堆高机; 锁头; 锁套; 铜套; 效率; 安全性

## 引言

在码头的日常生产中, 机械设备正日益成为主角, 扮演着重要的角色。设备的可靠性更显得难能可贵, 作为设备保障部门, 在把机械设备投入到生产中去之前, 首先要把机械设备的各项技术指标保证好, 做到尽可能零故障、低成本运行, 提高设备的运行经济性和安全性, 做到经济效益与社会效益齐头并进, 使设备得到最大的使用率取得更大的效益<sup>[1]</sup>。集装箱堆高机, 是堆场顺利运转的关键设备, 广泛用于港口、码头、铁路公路中转站及堆场内的集装箱空箱的堆垛和转运, 具有堆码层数高、堆垛和搬运速度快、作业效率高、机动灵活、节约场地等特点。市场上有起升高度最高达到 20m、堆码 9 层、门架高度 13m 的空箱堆高机。集装箱堆高机机动灵活, 性能可靠, 可一机多用, 既可做水平运输, 又可做堆场堆码、装卸搬运、拆装箱作业, 造价低, 使用维修方便。同时在港口进行繁忙作业的同时, 对其技术性能、可靠性要求很高。<sup>[2]</sup> 任何一个环节出现问题都会给安全生产带来影响。尤其是锁头部位的磨损, 更是安全生产的重中之重。以往我们空箱堆高机锁头及锁套的磨损更换, 需要多名人员辅助并用大锤敲击更换的方式。费时费力, 且存在诸多不稳定因素。

## 1 锁套更换方案描述

### 1.1 锁套更换背景状况

空箱堆高机日常使用过程中, 其锁头与锁套之间都存在一定的摩擦, 长期使用造成磨损, 出现卡滞现象, 严重影响现场安全生产, 而且集装箱堆高机由于其工作性质的原因, 吊具负荷重, 锁具转动频繁, 锁头更换时必须将锁套及铜套一起更换。在更换配件过程中, 之前一直使用大锤敲击法进行拆卸, 安装铜套也采用敲击法, 多人配合, 费时费力, 维修质量为了保证生产安全和车辆的可靠性我们对该更换方式进行了全面分析优化改进<sup>[3]</sup>。

### 1.2 锁套更换存在问题

锁头及锁套更换一般需要两人配合, 一人用铜棒顶住锁套下端, 一人用大锤自下而上用力敲击, 经常出现砸偏, 或者砸不出来等状况。作业人员费时耗力, 甚至几人轮换敲击, 因敲击方向自下而上, 受力点无法精准, 导致吊具缓冲臂锁孔损伤; 在安装过程中, 同样采用敲击方式下铜套, 造成铜套变形导致配件失效, 影响维修效率, 造成经济损失, 造成其他部位受到敲击, 作业过程中存在很大的安全隐患。

## 2 锁套更换过程及分析

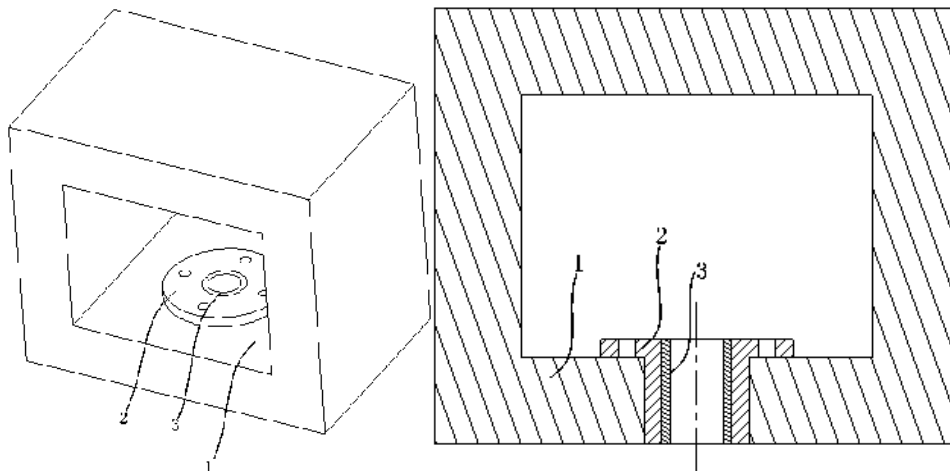


图1: 1—锁头座; 2—锁套; 3—铜套

**作者简介:** 王国华, 1972年9月4日, 男, 汉族, 山东青岛, 就职于青岛前湾集装箱码头有限责任公司, 流机经理, 工程师, 大专, 主要从事工程机械研究。

以前维修过程为将门架放下,做好支撑,吊具缓冲臂有近2米高,人员将锁头拆卸后,用大锤自下而上敲击将锁套,将锁套从吊具缓冲臂内砸出。吊具中的锁头座1,如图1所示,在对吊具锁头座1中的锁套2进行拆装更换作业时,需要3-4人来协助配合。在拆装过程中,首先,使用铁锤击打来拆除旧锁套2,之后,采用铁锤击打将新铜套3锤入新锁套2内,最后,将安装有新铜套3的新锁套2安装在锁头座1内,整个过程劳动强度大,拆装用时较长,在使用铁锤击打时,需3-4人轮流替换,不仅存在安全隐患,还易损伤零部件,造成拆装失败,完成时间大约需要3-4小时。

### 3 锁套专用工具的研制及分析

#### 3.1 锁套拆装工具的研制背景

需要自行研制一个专用工具,用于拆装吊具锁头座中锁套的工具,来解决现有吊具锁头座中的旧锁套在拆卸时和新铜套在安装时所存在的3-4个人,有时还需小叉配合作业,工作3-4小时才能完成的维修作业,彻底消除维修工作中存在安全隐患的技术问题。

#### 3.2 工具研制方案选择

想要杜绝敲击,就只能采用液压千斤顶或者丝杆的方式进行顶升拆卸,但是丝杆需要采用较大力矩才能拆卸,对人员的劳动强度降低不大,故选用液压千斤顶的方案,而且,锁套拆卸困难部位只有20mm长,分体式液压千斤顶的行程完全满足拆卸需求。千斤顶的力量想要作用在锁套上,需要一个约束结构,考虑成本和实用性,选用框架式,在框架底部加装固定液压千斤顶的结构,作业时将框架套在锁头底座上,加装固定油缸,采用手动液压泵,顶升锁套进行拆卸,同时预装安装位置,可以顶升安装铜套,避免了新铜套的

敲击安装,提高铜套安装质量,按照本方案,该装置既能拆卸锁套底座,也能安装锁套铜套,达到拆装均可,一物多用<sup>[4]</sup>。

#### 3.3 工具研制方案分析

设计加固框架,利用槽钢制作成为一个完成的整框体,预留限定出窗口;固定伸缩件在窗口的正下端;驱动件由手动液压泵代替,用于驱动所述伸缩件的伸缩杆竖向伸缩。完整满焊的槽钢框体由底板、顶板以及两个侧板,在侧板分别横向穿设有限位杆,限位杆与油缸的缸体插装配合。侧板设有与限位杆螺纹配合的螺纹孔缸体焊接与限位杆螺纹配合的螺母。底板有缸体插装配合的定位槽。其他工具包括多个直径不同的辅助杆,伸缩杆的上端有不同直径阶梯孔,与多个辅助杆插装配合,方便安装拆卸多种铜套及锁套。

#### 3.4 工具使用讲解

在拆卸吊具锁头座上的旧锁套时,先将吊具锁头座放置在伸缩件上方,并使得旧锁套与伸缩杆相抵接,在驱动件驱动伸缩杆向上伸出将锁头座顶靠在窗口的上端后,继续伸出伸缩杆,在旧锁套被顶进锁头座内的中空区域会后,便可将其取出以完成旧锁套的拆卸。此过程仅需15-20分钟,一人即可完成操作<sup>[5]</sup>。当需要将新铜套安装在新锁套内时,将新铜套与新锁套同轴相对,在驱动件驱动伸缩杆向上伸出将新铜套、新锁套抵靠在窗口的上端后,继续伸出伸缩杆,伸缩杆带动新锁套上升的过程中,新铜套被压入新锁套内,即完成了新铜套的安装。在拆卸吊具锁头座中的旧锁套,以及将新铜套安装在新锁套内的过程中降低了拆装人员的劳动强度,避免了安全隐患,有助于加快整个的拆装过程。

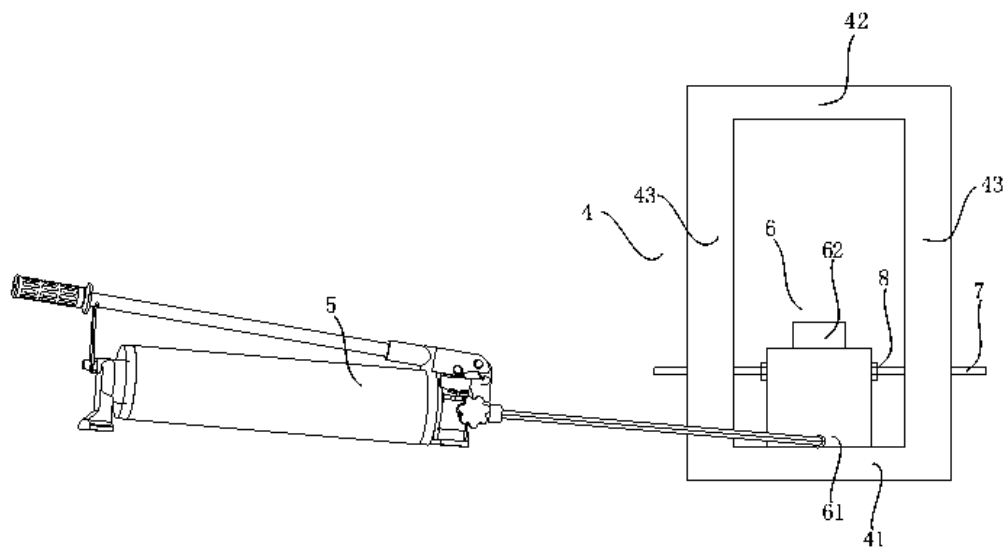


图2 4-框体; 41-底板; 42-顶板; 43-侧板; 5-手动液压泵; 6-油缸; 61-缸体; 62-伸缩杆; 621-阶梯孔; 7-限位杆; 8-螺母

## 4 锁套专用工具的效果检验

### 4.1 拆卸旧锁套

要拆卸掉锁头座中的旧锁套时,先将锁头座放置在伸缩件的上方并将旧锁套与伸缩杆相对,通过驱动伸缩杆向上伸出,在将锁头座顶靠在窗口的上端后,继续伸出伸缩杆,利用伸缩杆将旧锁套顶出锁头座的锁套安装孔。

表1 专用工具拆卸旧锁套使用效果对比表

车号	作业方式	时间	作业人数	辅助机械使用数量	作业后感觉	结论
EF011	未用专用工具	3.5小时	4人	1	手腕、腰部有不适感	人员劳累
EF013	使用专用工具	20分钟	2人	0	无不感	人员轻松

### 4.2 安装新铜套

将新铜套压入新铜套内时,首先,新铜套、新锁套、伸缩件由上到下依次设置,之后,驱动伸缩杆向上伸出,在将新铜套、新锁套抵靠在一起并顶靠在窗口的上端前,微调新铜套、新锁套的位置,确保新铜套、新锁套同轴相对,之后,继续伸出伸缩杆,利用伸缩杆的上移将新铜套压入新锁套内。

表2 专用工具安装新铜套效果对比表

车号	作业方式	时间	作业人数	辅助机械使用数量	作业后感觉	结论
EF011	未用专用工具	2小时	2人	1	手腕、腰部有不适感	人员劳累
EF013	使用专用工具	15分钟	1人	0	无不感	人员轻松

通过实验对比可以发现使用该专用工具后,全面消除在拆卸锁套时人机配合作业过程中产生的交叉作业的风险,变动态配合为静态维修,消除了用大锤敲击过程中产生的安全隐患,安全性大大提高,作业过程中机械与作业人员始终处于最佳维修位置,降低了劳动强度,大大提高了作业效率<sup>[6]</sup>。

## 5 结论

经过一段时间的使用,该工具在拆装锁套时,消除叉车动态配合作业过程中产生的交叉作业的风险;该工具在使用过程中,大幅降低了维修人员的劳动强度;维修更换作业过程中大大缩短维修时间,提高了作业效率;消除维修更换作业使用大锤敲击配合过程中产生的安全隐患,安全性大大提高。本工具在拆卸吊具锁头座中的旧锁套,以及将新铜套安装在新锁套内的维修作业过程中降低了拆装人员的劳动强度,避免了安全隐患,有助于加快整个的拆装过程<sup>[7]</sup>。在拆卸旧锁套时,淘汰了以前用锤击取旧锁套的维修更换工艺,通过专用工具液压系统的液压杆伸出,将旧锁套顶出,降低了劳动强度,提高了工作效率,排除了多人配合维修的安全

隐患。本工具不仅可以取铜套,锁套,还可以根据不同尺寸的同轴类的铜套皆可使用。

### 参考文献:

- [1]赵鹏新.空箱堆高机工作机构的技术改进[J].起重运输机械,2008,(3):71-72..
- [2]艾明飞.集装箱码头堆场装卸工艺分析[J].港口装卸,2011,(3):3-6.
- [3]尤志轩,张洪明.集装箱空箱堆高机的结构特征及维护检查要点[J].工程机械与维修,2017,(2):48-49.
- [4]安国利,舒帆.新型梭车式自动化集装箱码头堆场作业工艺设计[J].集装箱化,2014,25(12):15-18.
- [5]楼桂龙,谢雄.空箱堆高机作业可靠性提升途径[J].集装箱化,2018,29(6):11-14..
- [6]章宏甲,黄谊.液压传动[J].机械工业出版社,1997.
- [7]李成栋,赵梅,刘光启.金属材料速查手册[J].化学工业出版社,2018年.